

ESTADO ATUAL DAS PESQUISAS AGROFLORESTAIS DA EMBRAPA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA*

Luciano Carlos Tavares Marques**
Silvio Brienza Júnior**
Marília Locatelli**

1. INTRODUÇÃO

Para as condições ecológicas específicas da região amazônica brasileira, os sistemas agroflorestais aparecem como alternativa válida para sua utilização racional. A aplicação dessa técnica é indicada principalmente para áreas onde ocorre vegetação secundária sem expressão econômico-social, resultante de exploração predatória da floresta nativa.

Os sistemas agroflorestais representam técnicas potenciais para aproveitamento contínuo do solo, pois, ao mesmo tempo em que se produz madeira a médio e longo prazo, obtêm-se safras de cultivos agrícolas temporários ou perenes.

As pesquisas em sistemas agroflorestais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, desenvolvidas no Programa Nacional de Pesquisa de Florestas-PNPF, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-CPATU, e da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Porto Velho-UEAPE/Porto Velho, na Amazônia brasileira, têm pouco mais de seis anos. Elas têm por objetivo combinar o cultivo agrícola e/ou pecuária com espécies florestais, obedecendo a alternativas de aproveitamento social e econômico da terra, com baixos riscos de degradação ambiental.

Neste trabalho, são apresentadas informações referentes ao estado atual das pesquisas agroflorestais desenvolvidas no PNPF, através do CPATU e da UEPAE/Porto Velho, no Estado do Pará e Rondônia, respectivamente. Como informações adicionais, são apresentadas, em anexo, "Listagem de espécies florestais e culturas agrícolas potenciais para sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira" e "Bibliografia" de alguns trabalhos sobre sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira.

2. PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELO CPATU NO ESTADO DO PARÁ

Dentre as pesquisas em desenvolvimento, merecem destaque o sistema "taungya" modificado (sistema silviagrícola rotativo), para aplicação ao nível de pequenos produtores, sistema silviagrícola para pequenos produtores rurais do baixo Tapajós e sistema agrossilvipastoril na região Paragominas.

* Programa Nacional de Pesquisa de Florestas-PNPF (EMBRAPA/IBDF)

** Eng. -Florestal, Pesquisador da EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido.

*** Eng. -Florestal, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Porto Velho.

2.1. Sistema "taungya" modificado.

Na Amazônia brasileira, como característica de região tropical, a agricultura migratória de subsistência é praticada de forma predominante. Normalmente, uma determinada área é cultivada por dois a três anos. Depois disso, ela é deixada em pousio por um período que varia de cinco a dez anos.

A abertura da área envolve a derrubada e a queima, com uso predominante de energia humana, empregando ferramentas rudimentares. Este é, tipicamente, um sistema de agricultura orientado para a subsistência dos usuário (Fig. 1).

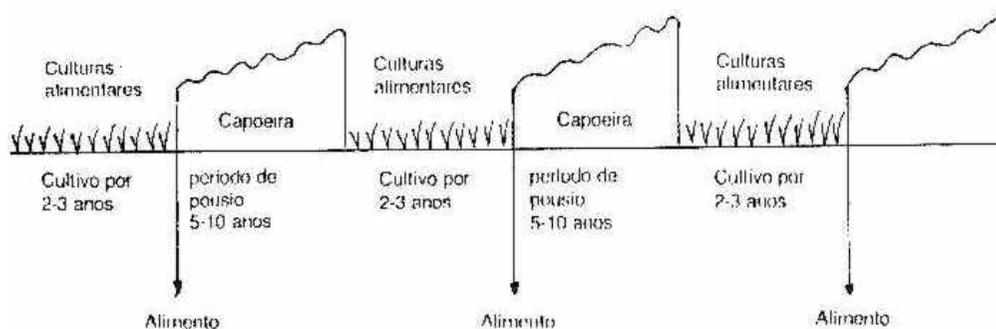


FIG. 1. Situação atual de sistema de uso rotativo do solo

FONTE: BRIENZA JÚNIOR et al. (1983).

Sistema "taungya" é uma técnica que se justifica, essencialmente, em terras públicas de vocação florestal. Sua aplicação em pequenas propriedades é limitada. Para pequenos proprietários rurais na Amazônia brasileira, um modelo de produção silviagrícola rotativo (Fig. 2), onde sua implantação seja baseada nos princípios do sistema "taungya", vem sendo testado com sucesso. Este modelo é manejado de forma a se obter uma produção agrícola periódica em consórcio com essências florestais. O trabalho é conduzido em duas propriedades rurais, pertencentes a agricultores de baixa renda, cujos lotes são de 100 ha cada. As propriedades estão localizadas na BR-165, Km 50 e 60 da Rodovia Santarém-Cuiabá.

Na primeira propriedade, testou-se uma combinação envolvendo *Zea mays* (milho), *Musa sp* (banana), *Cordia goeldiana* (freijó), *Swietenia macrophylla* (mogno) e *Cordia alliodora* (uruá). O plantio de milho e banana obedeceu ao método tradicional da região. O espaçamento das espécies florestais foi 7 x 7 passos, ou aproximadamente 49 m²/planta.

O plantio na segunda propriedade envolveu milho, *Manihot esculenta* (mandioca), freijó e *Carapa guianensis* (andiroba). O freijó foi plantado no espaçamento 10,50 m x 10,50 m. A introdução da andiroba ocorreu após doze meses, nas linhas, entre as plantas de freijó, sendo seu plantio efetuado por sementes, colocadas diretamente na cova.

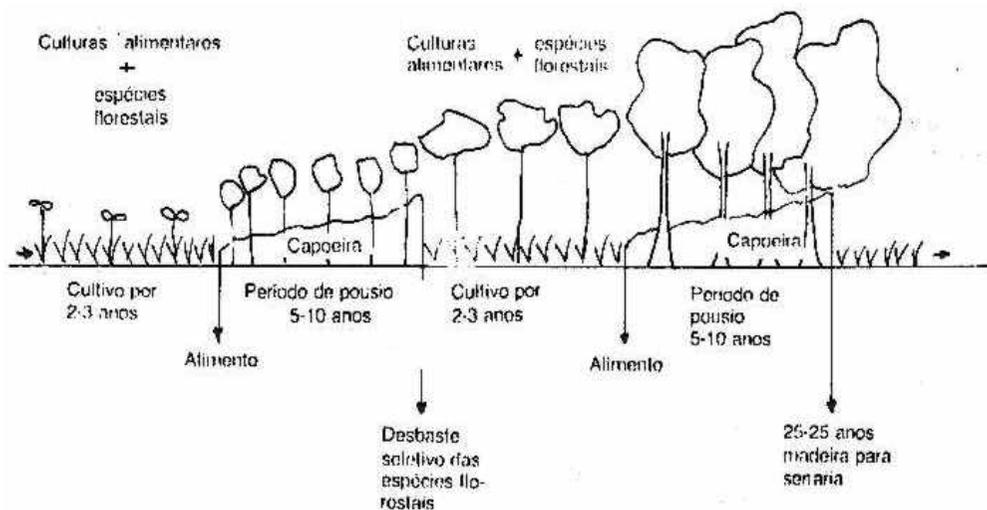


FIG.2. Modelo básico do sistema silviagrícola rotativo
 FONTE: BRIENZA JÚNIOR et al. (1983).

Os índices de crescimento das espécies florestais plantadas nas duas propriedades são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Crescimento de *Cordia goeldiana*, *Swietenia macrophylla*, *Cordia alliodora* e *Carapa guianensis* no sistema taungya modificado, plantado em duas propriedades, na região de Santarém (PA).

Espécie florestal	Local de plantio	Idade (anos)	Altura média (m)	DAP
<i>Cordia goeldiana</i> (freijó)	Propriedade I ^(b)	4,0	8,50	11,60
<i>Cordia goeldiana</i> (freijó)	Propriedade II	4,0	7,29	11,19
<i>Swietenia macrophylla</i> (mogno)	Propriedade I ^(b)	4,0	8,70	8,40
<i>Cordia alliodora</i> (uruá)	Propriedade I ^(b)	4,0	11,20	15,90
<i>Carapa guianensis</i> (andiroba)	Propriedade II	3,0	4,45	4,92

(b) Combinação testada.

Como se pode verificar (Tabela 1), os resultados encontrados para o freijó, plantado no sistema "taungya" modificado, vêm confirmar o conceito de espécie de rápido crescimento. Comparando-se os dois locais, observa-se aos quatro anos, um menor crescimento de freijó, quando plantado na propriedade II. Isto é plenamente justificado pela presença contínua da mandioca, competindo com o freijó nos dois primeiros anos após a sua introdução (BRIENZA JÚNIOR 1982). O crescimento, em ambas as situações, compara-se aos da mesma espécie florestal em outros sistemas

silviculturais, tais como: plantios homogêneos a pleno sol e plantio em vegetação secundária (YARED et al. 1980 e YARED & CARPANEZZI 1981). Entretanto, um dos pontos positivos no sistema, utilizado nas duas propriedades, é quanto à forma das árvores, que apresentam melhor desrama natural. Quanto ao aspecto fitossanitário, uma outra vantagem do sistema "taungya" modificado, em relação ao plantio homogêneo a pleno sol, é que neste último tem surgido frequentemente seca de ponteiro, fato não verificado no primeiro caso.

O uruá, utilizado somente na propriedade I, apresentou, aos quatro anos de idade, os maiores valores de crescimento em altura e diâmetro entre as espécies florestais plantadas. Há dominância apical e os ramos são razoavelmente grossos. Segundo CARPANEZZI et al. (1983), o uruá parece ter, nos primeiros anos, um crescimento mais rápido que o do freijó; sua copa também é mais leve. Os valores apresentados na Tabela 1 demonstram que a espécie tem potencial e deve ser empregada em consórcios agroflorestais na Amazônia brasileira.

O mogno é uma das espécies mundialmente mais importantes no mercado madeireiro; por esse motivo, sua madeira alcança valores elevadíssimos, sendo a mais comercializada na região amazônica. Como mostra a Tabela 1, os resultados encontrados para essa espécie, nas condições de consórcio, são animadores, quando comparados com ensaios de espécies a pleno sol, em Belterra-PA, que foi de 0,5 m, ao ano, para altura, aos três anos de idade (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1985). Segundo YARED & CARPANEZZI (1981), o valor encontrado para o mogno, quando plantado no método "recrû", é superior (mais de duas vezes) àqueles encontrados para plantios a pleno sol. Além do bom crescimento, um outro aspecto importante no sistema utilizado é a baixa densidade de árvores/ha (25-30), que minimiza o ataque de *Hipsipyla grandella*, quando comparado a plantios densos a pleno sol.

Quanto à andiroba, os valores apresentados na Tabela 1 demonstram que o crescimento atual da espécie é comparável ao verificado em outros locais, onde é citada como espécie promissora (YARED & CARPANEZZI 1981, DUBOIS 1971, SCHIMIDT & VOLPATO 1982). Levantamentos de campo revelaram, até a idade de três anos, que apenas 4% das plantas foram atacadas por *Hipsipyla grandella*. A baixa frequência de ataque, nestas condições, pode ser explicada, possivelmente, pelo número reduzido de árvores e a mistura com outras espécies florestais.

Além das vantagens de ordem técnico-biológica já mencionadas, o sistema empregado proporciona, também, outros benefícios para o pequeno produtor. Segundo BRIENZA JÚNIOR et al. (1983), a compração do perfil econômico tradicional de uma propriedade da região do Tapajós, com o valor monetário agregado pela venda da madeira, evidencia que o valor bruto da produção/ha/ano pode ser aumentado em 6,21%, e a receita líquida das atividades agrícolas/ha/ano também pode aumentar em 1,76%. Esses coeficientes, se confirmados no futuro, poderão gerar, para o produtor, rendas adicionais, proporcionais ao número de hectares trabalhados. Com base na mão-de-obra familiar do produtor, estima-se que a combinação em estudo poderia alcançar progressivamente, em cada gleba, uma extensão de cerca de 5 hectares. Nessas condições, não haveria distúrbios notáveis na estrutura de utilização de mão-de-obra e no requerimento de capital financeiro para a sua implantação. A aplicação, em grande escala, do modelo proposto, dependerá da adoção de medidas governamentais, através da extensão rural junto aos pequenos produtores.

2.2. Sistema silviagrícola para pequenos produtores rurais do baixo Tapajós

Na região do Tapajós, área de terra firme, os pequenos produtores se dedicam quase que exclusivamente a cultivos de ciclo curto de subsistência. Tem-se observado, entretanto, que nesse modelo sócioeconômico, não conseguiram viabilizar até hoje um mecanismo de capitalização.

Diante dos fatos relacionados, como alternativa ao pequeno agricultor da região, é necessário desenvolver cultivos perenes agrícolas e/ou associar às suas atividades agrícolas espécies florestais que estariam participando no conjunto produtivo da propriedade como elemento de capitalização.

Com o objetivo de estudar um modelo agroflorestal de produção adaptado às condições do pequeno agricultor do baixo Tapajós, e capaz de fornecer ao mesmo um mecanismo seguro de capitalização, foi iniciado, em janeiro de 1986, em área (1,5 ha) de pequeno agricultor, localizada no Km 60 da Rodovia Santarém-Cuiabá, um experimento envolvendo seis espécies florestais: *Dinterux odorata* (cumarú), *Cordia goeldiana* (freijó), *Vochysia maxima* (guaruba), *Swietenia macrophylla* (mogno), *Carapa guianensis* (andiroba) e *Bertholletia excelsa* (castanha-do-brasil) combinadas duplamente com *Musa sp* (banana) + *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu) + *Inga sp* (ingá), acrescidas de culturas de ciclo curto *Zea mays* (milho, variedade BR-5102) e *Vigna unguiculata* (feijão caupi).

A área foi dividida em três módulos de 0,5 ha (50 m x 100 m) cada, envolvendo as combinações assim constituídas:

- Módulo 1 - Espécie A (cumarú) + Espécie B (freijó) + banana + cupuaçu + ingá + culturas alimentares;
- Módulo 2 - Espécie A (guaruba) + Espécie B (mogno) + banana + cupuaçu + ingá + culturas alimentares; e
- Módulo 3 - Espécie A (andiroba) + Espécie B (castanha-do-brasil) + banana + cupuaçu + ingá + culturas alimentares.

O arranjo espacial dos componentes em cada módulo é ilustrado na Figura 3.

A seqüência temporal dos componentes no modelo agroflorestal é a seguinte:

- 1º ano
 - Plantio de banana (espaçamento 3 m x 3 m) + plantio do milho (espaçamento 1 m x 0,5 m) entre linhas de banana + plantio do feijão em rotação deste.
- 2º ano
 - Plantio da espécie A em linhas duplas, com espaçamento entre plantas de 9 m x 9 m e plantio da espécie B em quincôncio a espécie A, plantada em linhas simples com plantas espaçadas a cada 9 m.
 - Plantio do cupuaçu em linhas duplas, com espaçamento entre plantas de 6 m x 6 m distanciadas a 4,5 m das linhas laterais das espécies florestais.
 - Plantio do ingá, na mesma linha da banana, no espaçamento de 24 m x 24 m, iniciando a partir da primeira planta.

O arranjo temporal dos componentes é ilustrado na Fig. 4.

Para estimar a viabilidade do modelo proposto, será necessário fazer um paralelo com o sistema tradicional do pequeno produtor. Será estabelecido num perfil da propriedade rural, bem como de dois vizinhos mais próximos, conduzidos de forma tradicional. Deverão ser levados em consideração os itens: características da propriedade, dados de produção anual, dados econômicos da propriedade e coeficientes de produtividade.

A análise, no primeiro ano, será através da comparação da produção de milho e feijão, versus rendimentos obtidos de produtores mais próximos. A partir do segundo ano de implantação das espécies florestais, serão implantadas três subparcelas aleatórias em cada um dos módulos, onde serão medidos os parâmetros de crescimento das espécies florestais. Posteriormente, será efetuada uma análise de variância bivariada.

Durante a implantação e condução do experimento, serão efetuadas as seguintes medições e observadas:

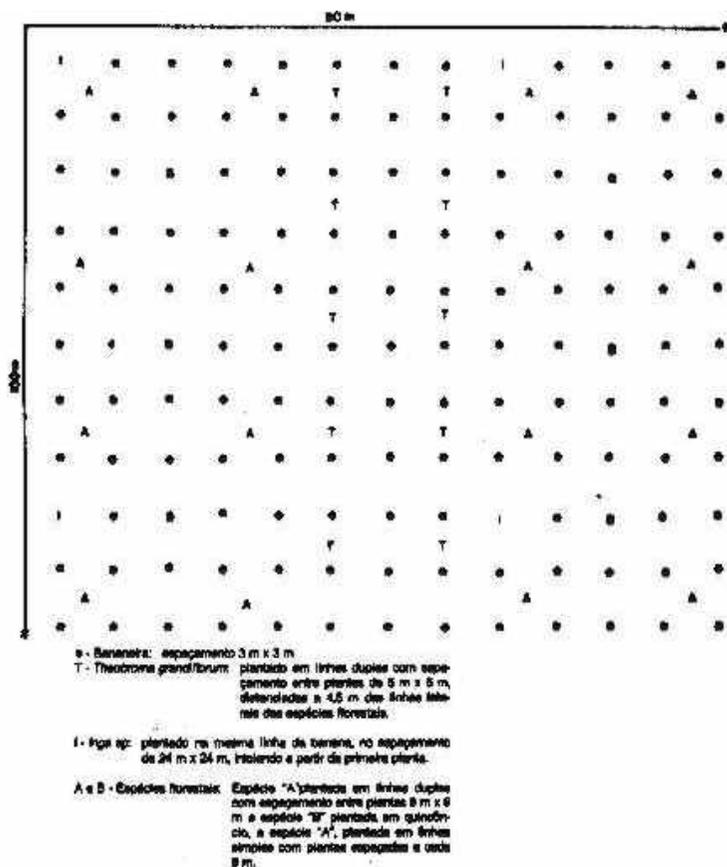


FIG. 3. Arranjo espacial dos componentes

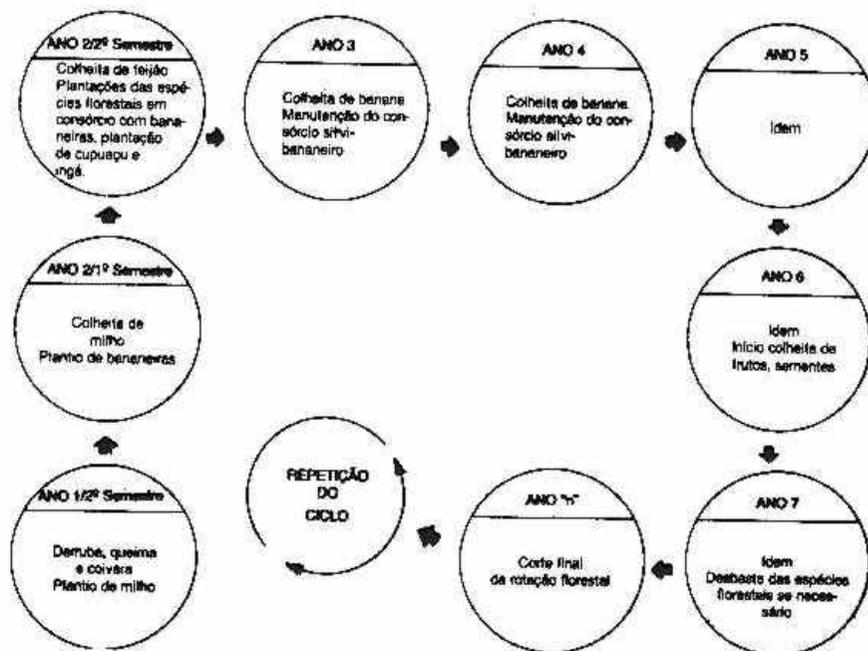


FIG. 4. Arranjo temporal dos componentes

- a) Espécies florestais:
 - índice de sobrevivência;
 - crescimento em altura e diâmetro;
 - desempenho silvicultural (forma do fuste, desrama, incidência de pragas e doenças, área projetada de copa (sombra), forma da copa);
 - produção de frutos/sementes com renda financeira.
- b) *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu):
 - produção de frutos/sementes com renda financeira;
 - crescimento;
 - forma de copa.
- c) *Musa* sp (banana):
 - produtividade por variedade e sua evolução;
 - resistência a doenças, por variedade;
 - produção de matéria orgânica para aumento da produtividade das espécies florestais e agrícolas.
- d) *Ingá* sp (ingá):
 - nodulação;
 - produção de biomassa;
- e) Culturas de ciclo curto:
 - rendimento.

Até o momento, foram plantadas a banana, o milho (variedade BR-5102) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata*). A produção média de grãos de milho (variedade associada à banana (espaçamento 3 m x 3 m) foi de 1.470 kg/ha), ocupando 70% da área, no primeiro ano de implantação do sistema.

2.3. Sistema agrossilvipatoril na região de Paragominas-PA.

A região de Paragominas, situada na parte leste do Estado do Pará, constitui-se numa das principais zonas de pecuária de corte da região amazônica.

As pastagens dessa região, principalmente as cultivadas com gramíneas exigentes em fertilidade do solo, como o capim-colônião (*Panicum maximum*), apresentam boa produtividade somente nos primeiros anos após sua implantação. Entretanto, principalmente após alguns anos de utilização, inicia-se um declínio gradativo da produtividade dessas pastagens. A área de pastagens degradadas ou em vias de degradação na Amazônia brasileira é estimada em 500.000 ha (SERRÃO et al. 1982). Dentre as principais causas desta diminuição de produtividade, encontram-se: tipo de solo, diminuição dos teores de fósforo assimilável e manejo inadequado da pastagem, onde se destaca a superlotação de animais, sem um período de descanso adequado, que causa um grande aumento de plantas invasoras, diminuindo a capacidade de suporte das pastagens (DIAS FILHO & SERRÃO 1982, KITAMURA et al. 1982 e SERRÃO & HOMMA 1982). Na maioria das vezes, os altos custos de recuperação, aliados à escassez de mão-de-obra e o uso indiscriminado do fogo, levam à total degradação das pastagens.

O emprego de sistemas agroflorestais é uma opção que deve ser considerada para utilização de áreas de pastagens degradadas na Amazônia brasileira. A busca de métodos viáveis para a combinação do uso de floresta e da pecuária é muito importante como alternativa racional, no aproveitamento da produção madeireira em conjunto com a produção pecuária, de maneira contínua e diversificada.

Com o objetivo de recuperar áreas de pastagens degradadas, foi instalado, em janeiro de 1985, na Fazenda Pedrosa, à margem da estrada PA-150, a 12 km da sede do município de Paragominas (Estado do Pará), um experimento, envolvendo a combinação de três espécies florestais: *Eucalyptus tereticornis* (eucalipto), *Bagassa guianensis* (tatajuba), e *Schyzolobium amazonicum* (paricá); duas combinações de gramíneas com leguminosas forrageiras (*Panicum maximum* comercial + *Centrosema nubescens* comercial e *Brachiaria humidicola* comercial + *Centrosema nubescens* comercial) e uma cultura alimentar *Zea mays* (milho). O clima local é de transição entre os tipos Ami e Awi da classificação de Köppen, caracterizando-se por apresentar uma pluviosidade anual elevada (média de 1.724 mm/ano), porém, com uma estação relativamente seca. A temperatura média anual é de 26,9°C; a média das máximas, de 32,6°C, e a média das mínimas, de 21,9°C. A umidade relativa do ar é de 85%. O solo é classificado como Latossolo Amarelo (Oxissolo), textura muito argilosa, de baixa e média fertilidade.

A área total do experimento é de 9 ha. O delineamento experimental é de parcelas subdivididas em blocos ao acaso, com três repetições, sendo a parcela principal constituída de espécies florestais, e a subparcela, de espécies forrageiras.

2.3.1. Resultados preliminares e considerações.

Os resultados da composição da vegetação natural e a avaliação da biomassa total, aos dois meses após o plantio, são apresentados na Tabela 2.

Como é observado na Tabela 2, um total de dez espécies herbáceas foram encontradas nas parcelas de estudo. Porém, 90% de todos os indivíduos herbáceos foram de somente duas espécies: *Stachytarpheta gayannensis* e *Borreria verticilata*. Estas espécies são comuns em pastagens degradadas.

TABELA 2. Composição da vegetação natural e avaliação da biomassa total na área experimental, aos dois meses após o plantio.

Componentes	Média [±] Erro padrão (g/m ²)	Número de espécies
Herbáceas	13,8 [±] 3,9	10
Gramíneas	8,3 [±] 1,9	9
Cipós	12,0 [±] 4,5	11
Plantas de sucessão	5,4 [±] 2,3	7
Milho	66,1 [±] 16,3	1
Espécies plantadas	5,8	3

Biomassa total das ervas daninhas	39,5	
Biomassa (milho + espécies florestais)	71,1	
Biomassa total	110,5	

Fonte: Marques et al. (1986).

Entre as espécies mais comuns de cipós, na ocasião da primeira limpeza, estão *Cassia* cf. *bicapsula* e *Dareilla kunthii*. Nove espécies de gramíneas estavam presentes. A mais comum foi *Commelina* cf. *virginica*. Foram também encontradas *Scleria melaleuca*, em densidade moderada, e algumas plantas de *Panicum maximum*. Foram também encontradas sete espécies arbóreas de sucessão, destacando-se: *Bagassa guianensis* (57% de abundância relativa), *Solanum grandiflora* e *Vismia guianensis*.

Quanto à biomassa, esta foi distribuída igualmente entre ervas daninhas, cipós, gramíneas e forma de vida herbácea. A biomassa total de ervas daninhas foi de 39,5 g/m², o que representa 35% da biomassa total. A biomassa do milho foi 66,1 g/m² e das árvores plantadas, de 5 g/m², somando 71,1 g/m². Este valor representa 65% da biomassa total.

As produções de grãos de milho obtidos em associações com as espécies florestais paricá, eucalipto e tatajuba, nos anos de 1985 e 1986, são apresentados na Tabela 3.

Comparando as produções médias de grãos de milho associado com as

espécies florestais, nos anos de 1985 e 1986, observa-se que os valores de produção encontrados para o último ano foram inferiores ao do ano anterior. A média de produção de grãos de milho, em associação com as espécies florestais, no ano de 1985, ocupando 83,5% da área, foi de 1.076 kg/ha, enquanto para o ano de 1986, foi de 745,50 kg/ha, ocupando apenas 63% da área.

Transformando esses valores para uma área ocupada de 100% (como se fosse monocultivo de milho) tem-se, no ano de 1985, uma produção de 1.289,20 kg/ha e, no ano de 1986, uma produção de 1.183,30 kg/ha. Ambas as produções são inferiores à média da região, que é de 1.450 kg/ha (Produção Agrícola Municipal 1982). A exemplo do que ocorreu no ano de 1985, a produção de 1986 foi afetada, em parte, pelo sistema mecanizado de semeadura, o qual proporcionou falhas, além do que o replantio ocorreu tardiamente. Outro aspecto a considerar diz respeito à área ocupada no ano de 1986, que foi menor do que a do ano de 1985. Esta medida foi decorrente da necessidade de se evitar danos às espécies florestais, quando do preparo mecanizado da área para o plantio do milho. Analisando ainda a produção de grãos de milho, quando comparada com cada uma das espécies florestais, no ano de 1986, observa-se que o maior valor foi encontrado na associação milho x eucalipto, embora no ano de 1985, tenha ocorrido na associação milho x paricá. Este fato pode estar relacionado à competição promovida pelo sistema radicular do paricá, que é superficial, bem como de sua copa, pois é a espécie de maior crescimento (Tabela 4).

TABELA 3. Produção de grãos de milho, em associação com as espécies florestais paricá, eucalipto e tatajuba. 1985 e 1986.

Associação	Área ocupada pela cultura do milho (%)		Produção média de grãos de milho (Kg/ha)	
	1985	1986	1985	1986
Milho x paricá	83,5	63	1.090,30	716,00
Milho x eucalipto	83,5	63	1.086,30	798,40
Milho x tatajuba	83,5	63	1.053,00	722,22
Média	83,5	63	1.076,50	745,50

O crescimento em altura das espécies florestais pode ser observado na Tabela 4.

Ao observar-se a Tabela 4, verifica-se que, aos doze meses após a instalação do ensaio, não houve alteração quanto à posição relativa dos resultados em altura e sobrevivência, entre as espécies florestais, quando comparados aos obtidos aos seis meses de idade. Entretanto, aos doze meses, a tatajuba superou o eucalipto em diâmetro, ocupando a segunda posição. Os valores apresentados pelo paricá indicam que o crescimento atual dessa leguminosa é superior ao verificado no município de Bragança-PA (TAKETA et al. 1978) e em Belterra-PA (EMPRESA

BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA 1985).

Quanto ao eucalipto, os resultados obtidos até o momento são considerados inferiores, quando comparados aos encontrados, em Belterra-PA, por KANASHIRO et al. (1983).

A tatajuba é a que apresenta menor taxa de crescimento em altura, além de grande heterogeneidade entre as plantas dentro das parcelas. Esta tendência, em grande parte, foi devido ao corte apical das plantas na fase de implantação. Esse dano foi ocasionado por animais silvestres, os quais consumiram folhas e brotos novos. Aos doze meses após o plantio, observa-se que não houve recuperação das plantas danificadas.

TABELA 4. Crescimento em altura, diâmetro à altura do peito (DAP) e sobrevivência das espécies florestais em associação com o milho.

Espécie Florestal	Seis meses de idade				Doze meses de idade					
	Altura média (m)	PR	Sobreviv. (%)	PR	Altura média (m)	PR	DAP (cm)	PR	Sobreviv. (%)	PR
Paricá	2,0	(1)	99,8	(1)	3,2	(1)	4,3	(1)	99,2	(1)
Eucalipto	1,9	(2)	96,6	(2)	2,7	(2)	1,9	(3)	95,4	(2)
Tatajuba	0,9	(3)	92,8	(3)	1,2	(3)	2,4	(2)	92,8	(3)

PR = Posição Relativa.

Considerando os resultados iniciais encontrados na primeira e segunda fase de implantação, há perspectivas de viabilidade técnico-econômica do sistema agrossilvipastoril para a região de Paragominas-PA.

3. PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELA UEPAE/PORTO VELHO, NO ESTADO DE RONDÔNIA

A crescente diminuição da cobertura florestal, em Rondônia, está sendo causada pela intensa migração agrícola que o Estado tem recebido. A falta de floresta irá causar problemas graves a médio prazo, como, erosão e perda da fertilidade dos solos, alteração no regime hídrico e escassez de madeira para a região.

O tipo de agricultura mais utilizada na região é a de subsistência. Esse fato se deve às condições oferecidas aos agricultores e à necessidade de lucro rápido. O corte e a queima da cobertura florestal tornam férteis os solos ruins de terra firme da região amazônica, por um período de dois a três anos para culturas anuais e um tempo maior para pastagens. A lixiviação de elementos e o desencadeamento de processos de erosão nesses solos são causados pela exposição dos mesmos às altas temperaturas e precipitações, gerando condições para a agricultura itinerante na região. Esses problemas podem ser evitados através da utilização racional da

floresta, cultivo de culturas perenes e a implantação de sistemas agroflorestais. A importância econômica desse sistema está associada à ecologia, pois o agricultor consegue planejar melhor a ocupação de sua área retirando o custo inicial de implantação de renda obtida pela produção de culturas anuais nos primeiros anos. Deste modo, o produtor não sofre risco de perda do seu capital.

Dentre as pesquisas em desenvolvimento, merecem destaque as seguintes:

3.1. Viabilidade técnico-econômica de sistemas agroflorestais com *Cordia goeldiana* (freijó), *Coffea* sp (café) e culturas temporárias.

Este experimento tem como objetivo investigar a viabilidade técnico-econômica dos sistemas agroflorestais com freijó, café e culturas temporárias.

O delineamento experimental é o de blocos ao acaso com quatro repetições.

Os tratamentos componentes deste trabalho são os seguintes:

- Linhas duplas de freijó, distanciadas de 12 m, com três linhas de café intercaladas.
- Linhas duplas de freijó, distanciadas de 18 m, com cinco linhas de café intercaladas.
- Linhas duplas de freijó, distanciadas de 24 m, com cinco linhas de café intercaladas.
- Linhas duplas de freijó, distanciadas de 30 m, com nove linhas de café intercaladas.

Os resultados aos quatro anos de idade, indicam como melhor tratamento o freijó, distanciado de 18 m, intercalado com cinco linhas de café (espaçamento 3 m x 2 m), pois apresenta uma boa produção de café, bom desenvolvimento em altura e, também, porque o número de plantas de freijó por hectare é maior, fazendo assim maior volume de madeira no final da rotação. O freijó apresenta altura média de 7,7 m e diâmetro de 12,9 cm.

3.2. Seleção de espécies florestais para sombreamento animal em Porto Velho-RO.

Este experimento tem como objetivo estudar as características silviculturais e dendrológicas de espécies arbóreas da região amazônica, visando definir a(s) mais indicada(s) para sombreamento animal.

O delineamento experimental é inteiramente casualizado, com doze repetições, sendo as espécies florestais plantadas em espaçamento de 20 m x 20 m. O experimento foi implantado recentemente, não havendo ainda resultados quantitativos a serem apresentados.

3.3. Sistema agroflorestais para o Estado de Rondônia

Este experimento tem como objetivo estudar modelos agroflorestais às condições dos agricultores do Estado de Rondônia, proporcionando uma racional utilização da área de sua propriedade, bem como um menor risco no emprego do capital.

O delineamento experimental é o de blocos ao acaso com quatro repetições. As espécies envolvidas são *Bertholletia excelsa* (castanha-do-brasil), *Cordia alliodora* (freijó-louro), *Guilielma gasipaes* (pupunha), *Theodroma graniflorum* (cupuaçu), *Musa* sp (banana), *Piper nigrum* (pimenta-do-reino) e culturas agrícolas deciclo curto. Este experimento encontra-se em fase de implantação.

3.4. Unidades demonstrativas de *Coffea* sp (café) em consórcio com *Cordia alliodora* (Freijó-louro)

Tem como objetivo estudar o comportamento de *Cordia alliodora* (feijó-louro) consorciado com *Coffea* sp (café), em diferentes locais de Rondônia. Até o momento, foram instaladas unidades somente nos Campos Experimentais de Colorado d'Oeste e Bom Princípio. Essas unidades foram implantadas em janeiro de 1986, e vêm apresentando bom desenvolvimento em altura e elevado índice de sobrevivência.

4. REFERÊNCIAS

- BRIENZA JÚNIOR, S. **Freijó em sistemas agroflorestais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 38).
- BRIENZA JÚNIOR, S.; KITAMURA, P.C. & DUBOIS, J. **Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silviagrícola rotativo na região do Tapajós-PA**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).
- CARPANEZZI, A.A.; YARED, J.A.G., BRIENZA JÚNIOR, S.; MARQUES, L.C.T. & LOPES, J. do C.A. **Regeneração artificial de freijó (*Cordia goeldiana* Huber)**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 21p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 39).
- DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará: resultados de pesquisa e algumas informações práticas**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 5).
- DUBOIS, J.L.C. **Silvicultural research in the Amazon**. FAO, Roma, 1971. 192p. (FO: SF/BRA 4. Technical Report, 3).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. **Seleção de espécies nativas e exóticas para plantios na região do Baixo Tapajós e condições similares**. Belém, 1985. 18p. (Projeto de Pesquisa, FORM 13 - Relatório).
- KANASHIRO, M.; YARED, J.A.G.; MARQUES, L.C.T. & BRIENZA JÚNIOR, S. **Ensaio comparativo de espécies florestais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 109).
- KITAMURA, P.C.; DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. **Análise econômica de algumas alternativas de manejo de pastagens cultivadas. Paragominas, PA**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 40p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 41).
- MARQUES, L.C.T.; VEIGA, J.B. da; SERRÃO, E.A. de; CARDOSO, E.M.R.; YARED, J.A.G. & UHL, C. **Associação de espécies florestais com forrageiras para ocupação de áreas degradadas**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. 8p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 145).
- PRODUÇÃO agrícola municipal. Região Norte. Rio de Janeiro, 1982. v.9.II
- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C.; VEIGA, J.B. da & TEIXEIRA NETO, J.F. Produtividade de pastagens cultivadas em solos de baixa fertilidade das áreas de floresta da Amazônia brasileira. In: SANCHEX, P.A.; LERGAS, L.A. & SERRÃO, E.A.S. **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília, Editerra, 1982. p.219-51.

- SERRÃO, E.A.S. & HOMMA, A.K.O. **Recuperação e melhoramento de pastagens cultivadas em áreas da floresta amazônica**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 17).
- SCHMIDT, P.B. & VOLPATO, E. Aspectos silviculturais de algumas espécies nativas da Amazônia, I. Informações preliminares de seus incrementos em altura e diâmetro. **Acta Amaz.**, Manaus, 2(2):99-122, 1972.
- TAKETA, G.K.; PEREIRA, A.P.; COSTA, A. de R.S. & MARQUES, L.C.T. **Comportamento atual e características silviculturais de algumas essências florestais na região Bragantina**. Belém, PRODEPEF, 1978. 62p. (não publicado).
- YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. & CARVALHO FILHO, A.P. **Ensaio de espécies florestais no planalto do Tapajós**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. **Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método "recrû" e espécies promissoras**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981, 27p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).

ANEXO I

ESPÉCIES FLORESTAIS E CULTURAS AGRÍCOLAS POTENCIAIS PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

As espécies florestais e culturas agrícolas potenciais para sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira são:

- Culturas agrícolas de ciclo curto
 - *Oryza sativa* (arroz)
 - *Zea mays* (milho)
 - *Vigna unguiculata* (feijão-caupi)
- Culturas agrícolas de ciclo médio
 - *Manihot esculenta* (mandioca)
 - *Musa* sp (banana)
- Culturas agrícolas perenes
 - *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu)
 - *Theobroma cacao* (cacau)
 - *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (guaraná)
 - *Piper nigrum* (pimenta-do-reino)
 - *Guilielma gasipaes* (pupunha)
 - *Persea americana* (abacate)
 - *Citrus* sp (laranja)
- Espécies florestais
 - *Cordia goeldina* (freijó)
 - *Swietenia macrophylla* (mogno)
 - *Bertholletia excelsa* (castanha-do-brasil)
 - *Cordia alliodora* (uruá)
 - *Carapa guianensis* (andiroba)

- *Bagassa guianensis* (tatajuba)
- *Didymopanax morototoni* (morototó)
- *Vochysia maxima* (quaruba-verdadeira)
- *Vataireopsis speciosa* (fava-amargosa)
- *Jacaranda copaia* (parapará)
- *Simaruba amara* (marupá)
- *Pithecellobium saman* var. *acutifolium*
- *Sesbania grandiflora*
- *Schyzolobium amazonicum* (paricá)
- *Sclerolobium paniculatum* (taxi-branco)

ANEXO II

BIBLIOGRAFIA DE ALGUNS TRABALHOS SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

- ANDRADE, E.B. de. Sistema de produção em consórcio de seringueira com pimenta-do-reino e seringueira com cacau. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, Belém, Pará, 1980. **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p.37-66.
- BRANDÃO, J. do N.; TEIXEIRA, L.B.; NOGUEIRA, O.L.; BASTOS, J.B.; CÉSAR, J. & COUTO, A.J. do. **Sistemas de produção de feijão e milho, intercalados em lavouras permanentes** (recomendações da Pesquisa). Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1980. 14p. (EMBRAPA-UEPAE. Circular Técnica, 02).
- BRIENZA JÚNIOR, S. **Freijó em sistemas agroflorestais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 38).
- BRIENZA JÚNIOR, S. ***Cordia goeldiana* Huber (freijó) em sistema taungya na Amazônia brasileira**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 10p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 33).
- BRIENZA JÚNIOR, S. **Programa agroflorestal da EMBRAPA-CPATU/PNPF para a Amazônia brasileira**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 11p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 9).
- BRIENZA JÚNIOR, S.; KITAMURA, P.C. & DUBOIS, J. **Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silvi-agrícola rotativo na região do Tapajós - PA**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983a. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).
- BRIENZA JUNIOR, S.; KITAMURA, P.C. & YARED, J.A.G. **Consórcio temporário de espécies florestais nativas com caupi no planalto do Tapajós-PA**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1985. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 68).
- BRIENZA JÚNIOR, S.; MARQUES, L.C.T. & YARED, J.A.G. Combinação de angelim-pedra (*Dinizia excelsa*) com café (*Coffea robusta*). Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983b. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 119).
- BRIENZA JÚNIOR, S.; MARQUES, L.C.T. & YARED, J.A.G. Combinação de *Cordia goeldiana* Huber com *Theobroma cacao* Belém, EMBRAPA-CPATU, (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 128).

- CANTO, A.C. do; BRIENZA JÚNIOR, S. & CORRÊA, M.P.F. **Consórcio de freijó com guaraná e culturas de curto ciclo**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 34).
- CASTRO, A.W.V. de; & VENEZIANO, W. **Formação de sistema agroflorestral com freijó x café em Ouro Preto do Oeste-RO**. Porto Velho, EMBRAPA-UEPAE de Porto Velho, 1983. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Porto Velho. Pesquisa em Andamento, 72).
- CUNHA, R.L.M. da; PINHEIRO, F.S.V. & VIÉGAS, R.M.F. Consorciação seringueira x pimenta-do-reino. In: PARÁ. Faculdade de Ciências Agrárias. **Seringueira**; relatório anual 1985. Belém, 1986. p.175-82.
- DUBOIS, J. **Condiciones y justificativas para producción de consorcios en la Amazonia**: enfoque teórico. Belém, IICA-Trópicos, 1980.12p.
- DUBOIS, J. Importância de sistemas de produção agro-florestral para a Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 2., Belém, 1979. **Anais**. Belém, SAGRI, 1980. VI p.75-89.
- DUBOIS, J. Sistemas y practicas agro-forestales en los tropicos humedos de baja altura: una contribucion para el estado actual de conocimientos. In: INSTITUTE NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA, Yurimaguas, Peru & CONGRESSO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROFORESTALES, Nairobi, Africa. **Informe del Curso. Taller sobre Investigacion Agroflorestral en la Region Amazonica**. Nairobi, ICRAF, 1985. p.339-71.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Consorciação de seringueira com cultivos de expressão econômica. In: **Curso Multinacional de Capacitación en Sistemas Integrados de Producción Agrícola para la Amazonia**. Belém, 1978. 8p.
- FLOHRSCHÜTZ, G.H.H. **Análise econômica de estabelecimentos rurais no município de Tomé-Açu, Pará**: estudo de caso. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 44p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 19).
- FONSECA, C.E.L. da; Sistemas agro-florestais para áreas de vegetação secundária sem expressão econômico-social. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus. **Relatório anual de andamento, 1983**.
- FRAZÃO, D.A.C.; ANDRADE, E.B. de; KATO, A.K. & KATO, O.R. **Sistema de produção em consórcio de seringueira com cacaueteiro em terra roxa estruturada**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 69).
- FRAZÃO, D.A.C, et al. Sistema de produção com plantas perenes em consórcio duplo: In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS AMAZÔNICOS. Belém, 1980. **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p.9-36.
- KATO, A.K.; ANDRADE, E.B. de; FRAZÃO, D.A.C. & KATO, O.P. **Consórcio de Seringueira e pimenta-do-reino em terra roxa estruturada**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 71).

- LINS, C. Sistema silvipastoril na Jari, Pará, Brasil. In: INSTITUTE NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA, Yurimaguas, Peru & CONSEJO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROFORESTALES, Nairobi, Africa. **Informe del Curso - Taller sobre Investigacion Agroforestal en la Region Amazonica**. Nairobi, ICRAF, 1985. p.372-86.
- MARQUES, L.C.T.; VEIGA, J.B. da; SERRÃO, E.A. de S.; CARDOSO, E.M.R.; YARED, J.A.G. & UHL, C. **Associação de espécies florestais com forrageiras para ocupação de áreas degradadas**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. 8p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 145).
- NASCIMENTO, C.N.B. do; & HOMMA, A.K.O. Método Taungya. In: _____ & _____. **Amazônia, meio ambiente e tecnologia Agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.90-101.
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Combinações agrossilvipastoris. In: _____ & _____. **Amazônia, meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.279-82.
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Cultivos Perenes. Dendê. In: _____ & _____. **Amazônia, meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém. EMBRAPA-CPATU. 1984. p.222-8.
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Culturas perenes. Café. In: _____ & _____. **Amazônia, meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.231-37.
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Culturas perenes. Guaraná. In: _____ & _____. **Amazônia, meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.184.
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Culturas perenes. Seringueira. In: _____ & _____. **Amazônia, meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1984. p.162-76.
- PINHEIRO, E. O cultivo intercalar da seringueira com plantas de valor econômico. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, Belém, **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p.105-18.
- PECK, R.B. **Informe sobre o desenvolvimento de sistemas agrossilvipastoris na Amazônia**. Belém, IICA/EMBRAPA-Banco Mundial, 1979. 77p. (não publicado).
- SILVA, I.C. & CARVALHO, C.J R. **O sombreamento do cacaueteiro *Theobroma cacao* L. na Amazônia brasileira**. Belém, CEPLAC/DEPEA, 1981. 17p.
- SILVA, I.C. & SANTOS, M.M. dos. Sistemas de consórcio para sombreamento do cacaueteiro: problemas e perspectivas. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA. Belém, 1980. **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p.187-204.
- STOLBERG, A.G.S. & FLOHRSCHÜTZ, G. **Levantamento de plantios mistos na Colônia Agrícola de Tomé-Açu**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 6).
- TAKETA, G.K. Experiências práticas de consórcio com plantas perenes no município de Tomé-Açu, Pará. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS AMAZÔNICOS, Belém, 1980. **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p.213-26.

- VIÉGAS, R.M.F. Consorciação seringueira x pimenta-do-reino resultados dos três primeiros anos. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, Belém, 1980. **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p.93-104.
- VIÉGAS, I. de J.M. & CUNHA, R.L.M. da. Cobertura do solo em seringal em formação de produção. In: PARÁ. Universidade Federal. Faculdade de Ciências Agrárias. **Seringueira**; relatório anual 1985. Belém, 1986. p.171-4.
- YARED, J.A.G. & VEIGA, J.B. da. Sistemas agroflorestais na Colônia de Tomé-Açu, Pará, Brasil. In: INSTITUTE NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA. Yurimaguas, Peru & CONSEJO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROFORESTALES, Nairobi, África. **Informe del Curso - Taller sobre Investigacion Agroforestal en la Region Amazonica**. Nairobi, ICRAF, 1985. p.128-64.
- WEAVER, P.L. **Brasil forestry research in the Tapajós National Forest, Santarém, Brazil**; report prepared for the Government of Brazil. Brasília, 1983. 70p.
- WERNIGEDORE, A.G. zu S. & ANDRADE, E.B. de. **Cultivo intercalar de milho seguido de caupi num plantio de dendê**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 12p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 47).